

[成果情報名] スギ・ヒノキ人工林の生物多様性

[要 約] スギ・ヒノキ人工林内での下層植生及び昆虫の種の多様性について調査した。人工林としての適切な管理を継続していくことで、生物の多様性の維持にもつながると考えられた。

[キーワード] スギ、ヒノキ、人工林、多面的機能、下層植生、昆虫、生物多様性

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ（旧林技セ）

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

森林の多面的機能の発揮が求められる中で、スギ・ヒノキ人工林も本来の木材生産だけでなく、自然環境としての価値も高める育成方法を検討する必要がある。人工林でも、スギやヒノキの下に大小の様々な植物が繁茂している様子が見られることがあり、こうした林分では自然環境としての価値も高まっていると考えられる。

木材生産機能だけでなく、自然環境としての価値を高めるためのスギ・ヒノキ人工林の条件及び施業方法を明らかにするために、生物の種の多様性に着目し、スギ・ヒノキ人工林における下層植生の種数及び昆虫の出現科数を調査した。

[成果の内容・特徴]

1. 10m四方のプロット内における下層植生の種数及び昆虫の出現科数と、林内の各種条件との相関について表1に示す。立木密度との間に、下層植生の出現種数、昆虫の出現科数の両方でスギ・ヒノキともに弱い負の相関が見られた。また、人工林の密度管理で指標として使われる収量比数との間にも弱い負の相関が見られた。
2. 収量比数と下層植生の出現種数、昆虫の出現科数との関係について、図1及び図2に示す。収量比数の低い森林で下層植生の出現種数、昆虫の出現科数とも多くなる傾向が見られる。スギ・ヒノキ人工林の密度管理において、「密仕立て」管理の基準として収量比数0.8が使われるが、生物多様性の視点から見ても、この値が森林管理のための目安になると考えられた。

[成果の活用面・留意点]

1. 人工林内の生物の多様性は、立木密度や収量比数等と少なからずとも関連がある。人工林を未管理のまま放置しておいても、自然環境としての価値が高まらず、適切な管理を継続していくことで生物の多様性の維持にも効果があると考えられた。
2. 林内が暗く、下層植生がほとんど見られない荒廃した森林（図3左）では、植物種数や昆虫科数が少なくなっている。間伐等の森林管理が十分に行き届いた森林（図3右）では、下層植生が繁茂し、植物種数、昆虫科数とも荒廃した森林と比べ多くなっている。今後、森林管理を進めていく上で一つの目安になる。
3. 「森の力再生事業」等の森林整備を進める中で、森林の多面的機能の発揮につなげる一つの材料となる。

[具体的データ]

表1 出現種数及び科数と林内条件との相関係数

		林齢	立木密度	林冠開空率	土壌含水率	収量比数 Ry
スギ	下層植生種数	-0.27	-0.26	0.01	0.41	-0.31
	昆虫科数	0.19	-0.42	0.23	0.48	-0.31
ヒノキ	下層植生種数	-0.19	-0.47	-0.13	-0.39	-0.55
	昆虫科数	0.26	-0.39	0.38	0.09	-0.31

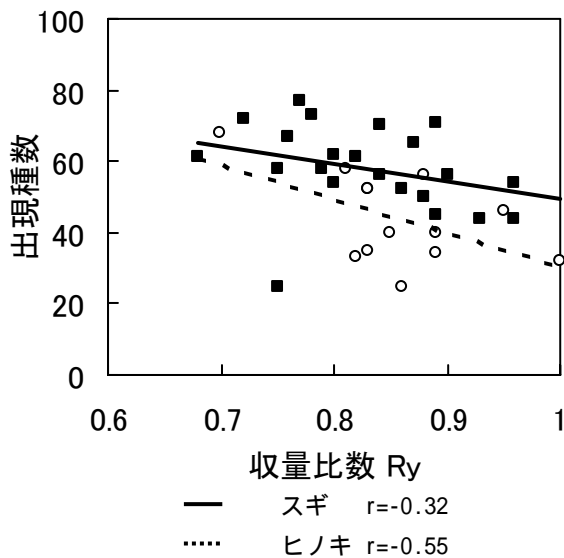


図1 収量比数と下層植生種数の関係

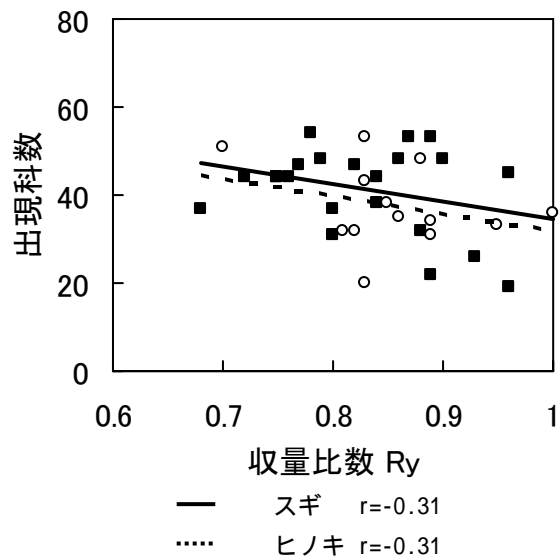


図2 収量比数と昆虫科数の関係



49年生、1867本/ha、Ry=0.96
下層植生種数 44、昆虫科数 19

47年生、650本/ha、Ry=0.72
下層植生種数 72、昆虫科数 44

図3 荒廃森林と管理の行き届いた森林(スギ)

[その他]

研究課題名：多面的機能を発揮するスギ・ヒノキ人工林の管理技術に関する研究

予算区分：県単独

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：佐々木重樹

[成果情報名] 広葉樹に対する菌根菌資材の施用効果

[要 約] 菌根菌資材の種類によっては、ウバメガシ、モッコク、ヤマボウシ、アキニレ、カマツカなどで成長促進効果が認められた。また、ケヤキでは菌根菌資材にスギ炭を添加することにより成長促進効果が認められた。

[キーワード] 菌根菌資材、広葉樹、成長促進

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ（旧林技セ）

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

荒廃森林の整備、生物多様性の維持、彩り豊かな景観形成などを目的に、全国各地で広葉樹の植栽が行われている。静岡県でも多様な森林施業の推進に伴い、広葉樹林の育成・整備が求められている。県の進める「森林・林業基本方針」、「森林と県民の共生に関する条例」、「森づくり県民税」、「森の力再生事業」、「森林景観形成ガイドライン」、「県版レッドデータブック」などの方針や施策では、針・広混交林化、多様な広葉樹林への誘導を目標としており、優良な造林用広葉樹種苗の安定供給が求められている。

活着と成長の優れる苗木を生産するために、根系に菌根菌資材を施用する例が見られるが、菌根菌を含む資材については、一部の樹種で効果が検証されているものの、その事例が多いとはいえない。本研究では、数種の広葉樹種苗に、市販されている3種類の菌根菌資材（A、B、C）を施用し、これらが成長にどのように影響するかを調査した。

[成果の内容・特徴]

1. ケヤキでは菌根菌資材にスギ炭を加えると成長促進効果が認められ、スギ炭を添加した場合と添加しない場合では1%水準の有意差が認められた。（図1）
2. ウバメガシでは、菌根菌資材Bの効果が認められ、対照区と比較して5%水準の有意差があった。（図2）
3. モッコクでは、菌根菌資材Aの効果が認められ、対照区と比較して5%水準の有意差であった。
4. ヤマボウシでは、苗高と根系重量の両者について菌根菌資材Aの効果が認められ（図3、4）また、苗高と根系重量の間には高い相関が認められた。
5. アキニレでは菌根菌資材Bで対照区と比べて1%水準の有意な効果が認められた。
6. カマツカでは、成長の初期段階では非滅菌の菌根菌資材Bの効果が認められ、対照区との比較で1%の有意差が認められた。
7. 菌根菌資材Cを施用したイタヤカエデでは、非滅菌区の苗高が、滅菌区よりもそれぞれ有意に高く、資材に含まれる各種成分ではなく、菌根菌そのものが成長促進に作用したことが示唆された。
8. キハダ、サクラバハシノキ、コナラ、イロハモミジ、ウリハダカエデ、ヤマザクラなどでは施用した菌根菌資材に有意な効果が認められなかった。

[成果の活用面・留意点]

1. 広葉樹と菌根菌資材の組合せによっては、成長効果が期待できるので、植栽現場において、試験データを参考とした菌根菌の活用が図れる。
2. この研究で使用した菌根菌資材は市販品であるが、製品によって効果に差がある。公的機関が成果を公表する際には、製造・販売の各社に対する配慮が必要である。

[具体的データ]

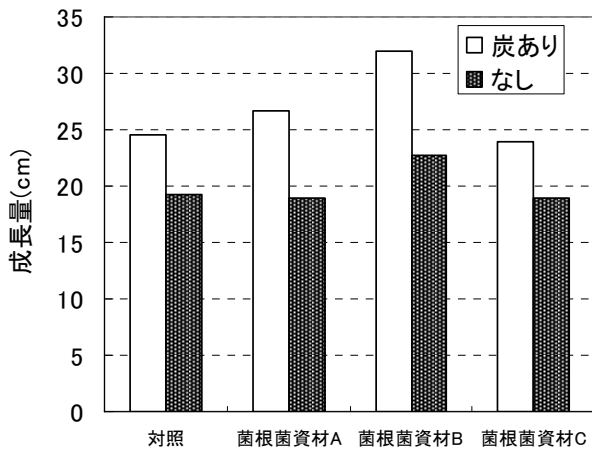


図1 菌根菌資材を施用したケヤキの成長

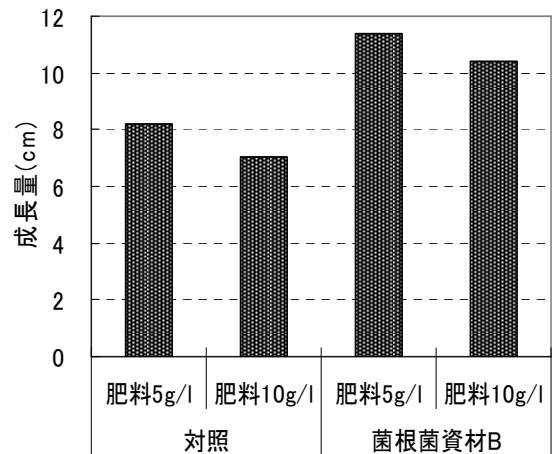


図2 菌根菌資材を施用したウバメガシの成長



図3 ヤマボウシの成長
左2箱: 対照区
右2箱: 菌根菌資材A区

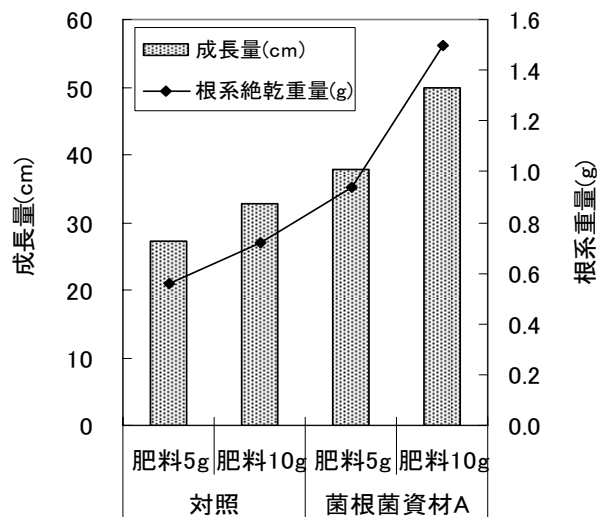


図4 菌根菌資材を施用したヤマボウシの成長

[その他]

研究課題名：有用広葉樹の種苗生産の実用化に関する研究
 予算区分：県単
 研究期間：2004～2006年度
 研究担当者：袴田哲司、塩澤靖弘、山本茂弘

[成果情報名] スギ平角材の乾燥技術の向上

[要 約] スギ平角材の利用を進めるため、スギ平角材の高周波・蒸気複合乾燥を行い乾燥性能を調査した。その結果、乾燥前に重量選別を施し、重量に応じて高周波加熱時間を変えて乾燥を行うことは有効であり、蒸気単独乾燥より乾燥性がよいことが明らかになった。

[キーワード] スギ平角材、高周波・蒸気複合乾燥、重量選別

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ（旧林技セ）

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

長伐期化に伴い今後スギ大径材生産が増えることが考えられ、平角材の利用を進める必要性が高まっている。また、品質・性能が確かな住宅部材を提供するためには、適正に乾燥された製材品の供給が不可欠となっている。スギは他樹種に比べて含有水分が多く、個体によるばらつきも大きいなどの理由から乾燥が難しく、特に断面の大きい平角材については、短期間で割れを生じないで均一に乾燥することが困難である。

このため、内部加熱と外部加熱を併用し、重量に応じてブロック別に高周波加熱の時間を調整できる高周波・蒸気複合乾燥により、スギ平角材の乾燥性能を調査した。

[成果の内容・特徴]

1. スギ平角材を重量選別（最大重量、大重量、中重量、軽重量の4グループに区分）し、重量区分に応じて高周波加熱時間を変えて乾燥した。試験体全体では、78%がJAS規格の含水率基準D25を達成した。中重量、軽重量では、90%以上がD20を達成したが、最大重量では半数以上がD25に満たなかった（図1）。乾燥時間は185時間で中重量、軽重量では十分であるが、最大重量、大重量ではさらに時間が必要である。また、含水率傾斜は、中重量、軽重量で材中心まで低下したが、最大重量、大重量では材中心部の含水率は高い状態であった（図2）。
2. 乾燥困難な大重量と乾燥容易な軽重量を除いたスギ平角材について、蒸気単独乾燥と高周波・蒸気複合乾燥の乾燥性を比較した。蒸気単独乾燥ではD25を満たさず、含水率のばらつきが解消されていない。高周波・蒸気複合乾燥ではD15を満たし、含水率が低減できた（図3）。なお、乾燥時間は197時間で高周波・蒸気複合乾燥では十分であったが、蒸気単独乾燥ではさらに時間が必要である。また、含水率傾斜は、材中心部の含水率が、蒸気単独乾燥では45%で未乾燥であったが、高周波・蒸気複合乾燥では18%で、材内部までほぼ均一に乾燥が進んでいた（図4）。
3. スギ平角材の高周波・蒸気複合乾燥した未乾燥材（D20に満たなかった材）をその後天然乾燥した場合、2か月程度でD20に達した。天然乾燥のみの材は、D20に達するのに7か月程度を要した。割れの発生は、天然乾燥材と比べ、割れの長さ、割れの幅ともに、小さく抑制されることが分かった。

[成果の活用面・留意点]

1. スギ平角材の乾燥歩留りを向上する技術として、高周波・蒸気複合乾燥に重量選別を用いる乾燥手法は、有効的である。
2. スギ平角材の高周波・蒸気複合乾燥は、蒸気単独乾燥と比較して、高周波により材内部から加熱されるため、乾燥時間の短縮、仕上がり含水率の低減、材内部の乾燥を促進することができる。
3. スギ平角材の高周波・蒸気複合乾燥した未乾燥材は、人工乾燥後に天然乾燥を行うことで、D20以下を達成することが可能である。また、材面割れを小さく抑制するには、あらかじめ高周波・蒸気複合乾燥を行うことが効果的である。

[具体的データ]

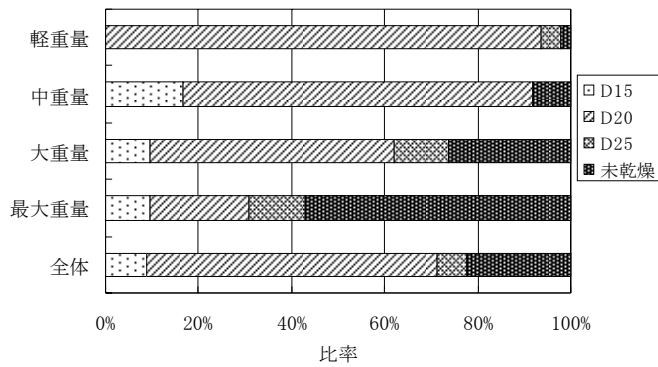


図1 JAS規格の含水率区分

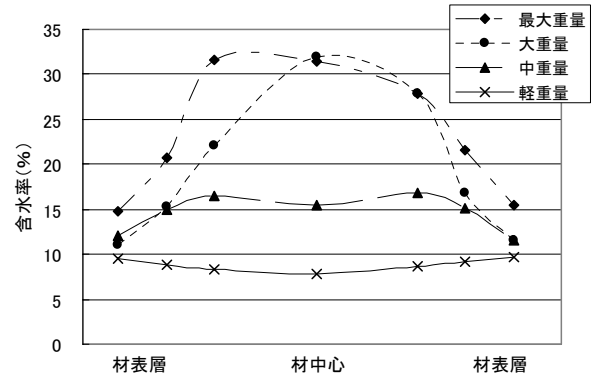


図2 重量グループ別含水率傾斜

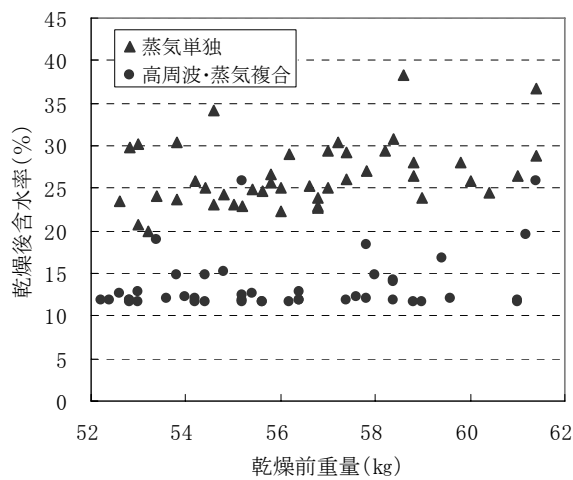


図3 乾燥前重量と乾燥後含水率の関係

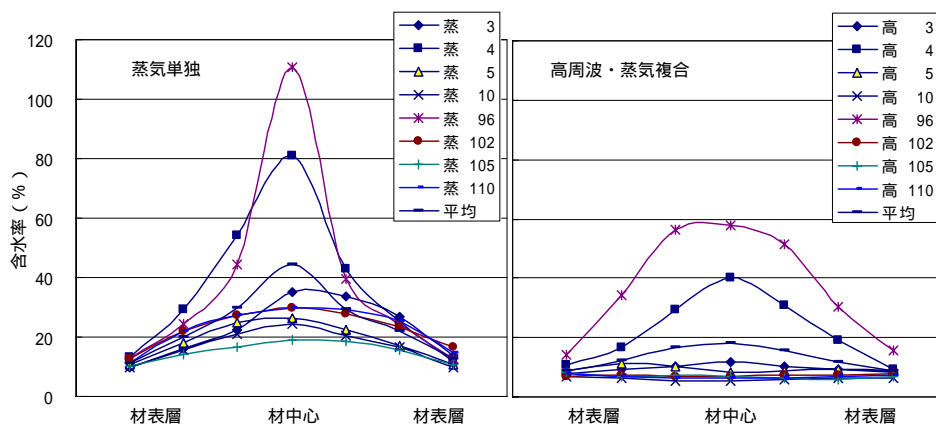


図4 含水率傾斜(凡例は試験体 No を示す)

[その他]

研究課題名：スギ平角材の乾燥技術向上に関する研究

予算区分：林業普及情報活動システム化特定情報調査

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：小野和博、伊藤憲吾

発表論文等：伊藤憲吾(2006)，静岡県林業技術センター研究報告，34：31-36．

[成果情報名] 伊豆半島東海岸における台湾リスの分布拡大

[要 約] 伊豆半島東海岸で、特定外来生物に指定された台湾リスによる様々な被害が発生しているため、本種の分布等について調査した結果、25 年間に東伊豆町奈良本から南に約 15km(下田市白浜)、北に約 22km(伊東市宇佐美) 分布を拡大していたことが明らかとなった。

[キーワード] 台湾リス、特定外来生物、分布拡大、伊豆半島、低標高域、耐寒性

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ(旧林技セ)

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 行政・参考

[背景・ねらい]

伊豆半島東海岸では、特定外来生物に指定された台湾リスが野生化し、競合する在来種であるニホンリスなどの生態系への影響が心配されるとともに、産業や生活に関わる被害としてシイタケほだ木や林木、通信ケーブルや家屋を齧る被害や柑橘類の食害などが発生して問題となっている。

本種の分布拡大の抑制や捕殺排除を行うために分布域と分布拡大の状況を調査した。また、樹皮はぎによる自然植生への影響について調査した。

[成果の内容・特徴]

1. 台湾リスの分布域を確認するため、目撃や鳴き声、特徴的な樹皮はぎ痕について調査した結果、北は伊東市宇佐美から南は下田市白浜まで生息が確認された(図1)。1980年に東伊豆町奈良本から逃げ出したものが起源とされていることから、25年間に南に約15km、北に約22km、年当たり0.6~0.9kmの速さで分布が拡大したと考えられた。
2. 分布の特徴として、標高700m以下の常緑広葉樹林帯のみで生息情報が得られ(図1)、海岸に近い低標高地ほど分布率が高く(図2)、本種が南方系の動物で、耐寒性が低いためと考えられた。
3. 自然植生への樹皮はぎには高い嗜好性が認められ、4種で全体の77%を占めた(図3)。また、タブノキ、ハゼノキなど、樹種によって被害木の5割以上に先枯れや幹折れ(図4)の異常が認められた。嗜好性が高く樹皮はぎに弱い樹種への被害が続いた場合、その種の消失と関連している動植物への影響が心配される。

[成果の活用面・留意点]

1. 外来生物法に基づく防除(分布拡大抑制や捕殺排除等)計画の早期策定と、防除実施を促すことが期待できる。
2. 700mまでの生息が確認され、分布地と稜線(標高は360mの冷川峠ほか500m前後)を境に隣接するシイタケ生産の盛んな伊豆市側へ分布が拡大する可能性があり、注意を促す必要がある。
3. 捕殺の際にはニホンリス等近縁種への安全を確保する必要がある。

[具体的データ]

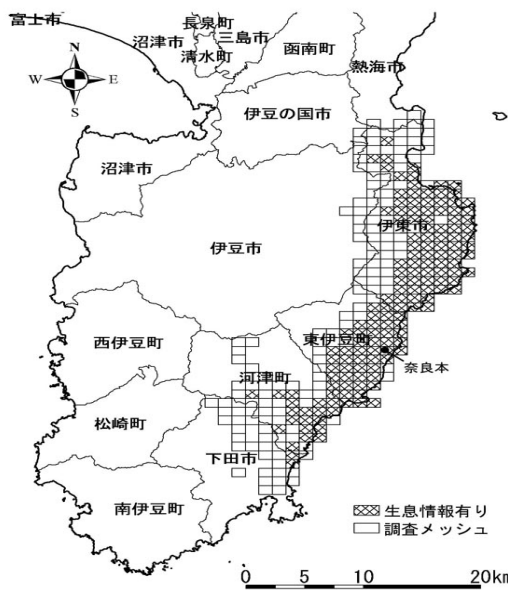


図1 伊豆半島東海岸における
タイワンリスの分布

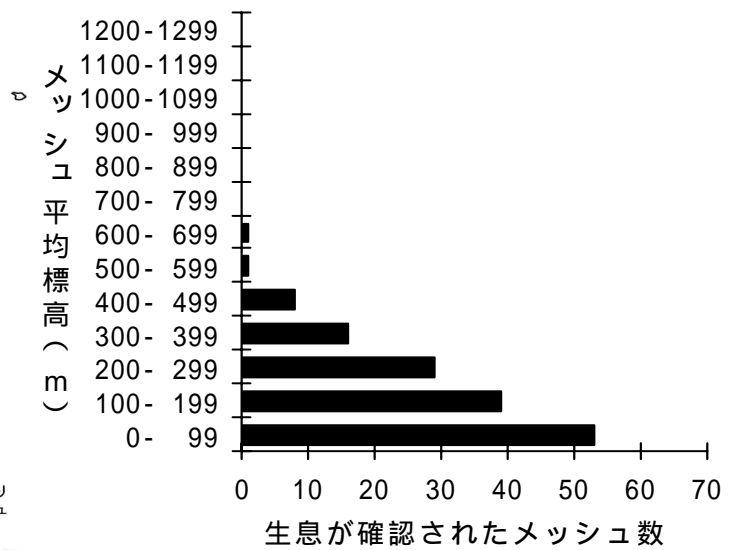


図2 平均標高ごとのタイワンリスの分布
(伊東市、東伊豆町、河津町)

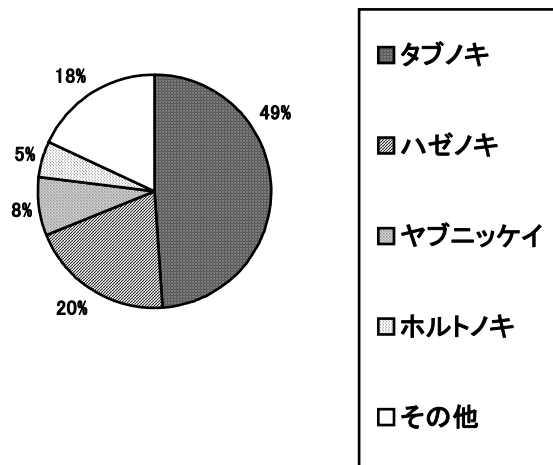


図3 自然植生被害木(15種 236本)内訳



図4 タイワンリスによる樹皮はぎ
により幹折れしたタブノキ

[その他]

研究課題名：リス類の生息実態とシイタケほだ木被害防除に関する研究
 予算区分：県単独
 研究期間：2002～2006年度
 研究担当者：大橋正孝、大場孝裕
 発表論文等：大場(2006), 中部森林研究, 54: 215-216.

[成果情報名] 省力的施業である巻枯らし間伐で害虫発生を抑える技術

[要 約] 巻枯らし間伐は極めて省力的な手法であるが、害虫発生のお床になることが危惧されていた。時期を替えて巻枯らしして害虫の発生を調査した結果、5～9月頃に巻枯らしを行えば害虫発生のお心配がないことが分かった。

[キーワード] 巻枯らし、間伐、害虫、省力的施業

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ（旧林技セ）

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPR1@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・普及

[背景・ねらい]

巻枯らしは、幹を環状に剥皮したり、チェーンソーで周囲を傷つけたりして、木の師管や形成層を破壊して枯らす方法である。この方法は、誰でも、簡単に、速く、安全に、間伐することができる。また、林内環境が急激に変化することがないので、風倒や冠雪害などの心配も少なく、40%を越えるような高間伐率でも可能である。このような理由から近年、巻枯らし間伐が注目されている。

しかし、巻枯らしでは完全に枯死するまで長い時間がかかり、その間、木は衰弱した状態が続くため、スギカミキリやマスダクロホシタマムシなどの生立木を加害する害虫のお床になってしまう恐れがある。そこで、巻枯らし間伐木で実際に害虫が発生するかどうか、また発生するならそれを抑制する方法はあるかないか等について試験研究を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 最も重要な害虫であるスギカミキリだけは、調査地に分布していないため幼虫を接種した。その結果、少ないながら成虫にまで達する場合があった（表1）。このことと、生態が同じで競合するヒメスギカミキリ（害虫ではない）が発生しないことから、11月から4月に巻枯らすとスギカミキリが発生する恐れが示唆された。
2. 次に重要な害虫であるマスダクロホシタマムシは、大量に発生するケースがあることが分かった。
3. 害虫ではない昆虫では、ヒメスギカミキリが圧倒的に多く発生し、キクイムシ類（ヒノキノキクイムシ等）やハナカミキリ類も多く発生していた。キクイムシ類以外のこれらの昆虫は、多く発生する巻枯らし時期がある程度限定されていた。
4. 巻枯らし木は、巻枯らし後衰弱していき、やがて枯死するが、その状況を数値で判断するのは困難なため材の含水率をもって推定した（図1）。含水率は巻枯らし後低下していくが、侵入する昆虫はそれぞれの種ごとに産卵時の含水率がある水準以下になったときのみ発生することが分かった。
5. マスダクロホシタマムシはヒメスギカミキリと比べ若干高い含水率でも発生する傾向があった（図2）が、ヒメスギカミキリの方が産卵時期が早いためこの虫が先に大量に発生すると、マスダクロホシタマムシの発生のお余地がほとんどなくなってしまう。それでも、10～12月頃に巻枯らしを行うとヒメスギカミキリが発生せず、ヒノキの場合マスダクロホシタマムシが多く発生してしまうことが分かった。

[成果の活用面・留意点]

1. 適切な時期（5～9月）に巻枯らしを行えば、害虫発生のお心配がないことを示すことができ、極めて省力的な森林施業の方法として活用できる。
2. 巻枯らし間伐は、低コストで簡単な森林施業であるため、一般林家はもとより、森林ボランティア活動や「森の力再生事業」などで、積極的に活用され、効率的な事業展開から国土保全に寄与できる。

[具体的データ]

表1 巻枯らし時期による発生昆虫数の違い

巻枯らし時期	スギ					ヒノキ				
	スギカミキリ	マスダクロホシタマムシ	ヒメスギカミキリ	キクイムシ類母孔	ハナカミキリ類	スギカミキリ	マスダクロホシタマムシ	ヒメスギカミキリ	キクイムシ類母孔	ハナカミキリ類
12月	0	0	0	0	0	0	9	0	110	0
1月	0	0	0	0	0	0	6	0	14	0
2月	0	0	0	3	0	0	1	0	46	0
3月	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0
4月	1	0	0	0	0	0	0	0	18	0
5月	0	9	28	19	0	0	0	38	65	14
6月	0	0	20	1	3	0	1	45	117	27
7月	0	4	106	19	5	0	0	17	71	12
8月	0	0	44	34	0	0	2	111	19	14
9月	0	0	76	9	2	0	3	137	64	7
10月	0	1	60	29	0	0	48	89	41	1
11月	0	0	0	0	0	0	1	0	31	0
12月	0	0	0	5	0	1	58	0	37	0
無処理木	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

スギカミキリのみ個体数の合計で、それ以外は材表面1㎡当たりの発生個体数(キクイムシは母孔数)。

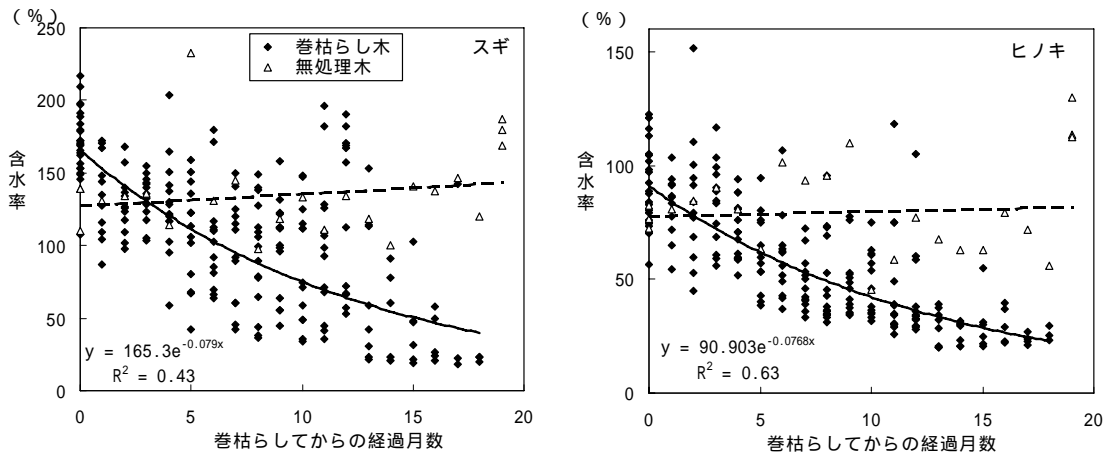


図1 巻枯らし処理以降の材の含水率の変化

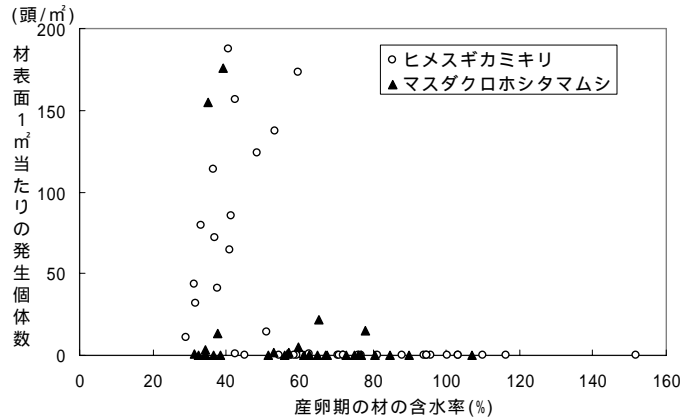


図2 ヒメスギカミキリとマスダクロホシタマムシの産卵期
(それぞれ3~5月と6~8月)の材の含水率と発生個体数

[その他]

研究課題名：巻枯らし間伐における害虫の発生に関する研究

予算区分：県単(2004・2005)、国庫補助(林業普及情報活動システム化特定情報調査、2006)

研究期間：2004~2006年度

研究担当者：加藤 徹

[成果情報名] 地球温暖化による県内の森林環境及び林業への影響

[要 約] 文献等の調査からは、今後温暖化が進行した場合、森林生態系の変化など森林・林業への様々な影響が予測された。現状調査においては、亜高山帯における高山性植物は約 30 年前に比べ植物相の明確な違いは見られなかった。

[キーワード] 地球温暖化、森林環境、高山生態系、高山植物

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ（旧林技セ）

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 研究・参考

[背景・ねらい]

地球温暖化による影響が様々な分野で予測されており、また、地球温暖化による影響と推測される現象も様々な分野で現れ始めている。しかし、森林・林業の分野ではこれに答えられるような資料の整備や調査・研究が遅れており、地球温暖化による森林環境及び林業への影響の把握が求められている。今後、地球温暖化が進んだ場合の森林環境及び林業における地球温暖化による影響の予測と実態の把握は、今後の対策を立てるうえでも重要である。そこで、地球温暖化による森林環境及び林業への影響を文献調査等により予測するとともに、現地調査を行い現状で変化が現れているかどうかを検証した（表 1）。

[成果の内容・特徴]

1. 森林限界以上にある南アルプスの高山性動植物は、気候や生息環境の変化に対応できず、また、生息域の減少等により消失する種が出てくる可能性があり、高山生態系の衰退・消滅と生物多様性の減少が懸念される。冷温帯林では、気温の上昇と冬季の降雨（雪）量の減少により、冷涼で多雪地域に適地を持つブナ林の分布域が減少する恐れがある。
2. 気温の上昇により、スギ林では、土壌の乾燥化や早魃が発生しやすくなる地域で、乾燥ストレスによりスギの生育可能区域が減少し、一部地域では、林分の衰退が予測される。また、冬から春にかけての気温上昇により、スギカミキリの発生が早まり、スギの衰退がスギカミキリの発生時期と重なった場合、被害が増える可能性がある。スギ花粉については、花粉の飛散時期は早まり、花粉の生産量が増加する可能性がある。また、シロアリによる木造家屋の被害では、ヤマトシロアリやイエシロアリの生息域が北上し、増大が予想されるなど、生活環境への影響も懸念される。
3. 海水温の上昇等により、台風の大型・強大化が予測され、山地崩壊や風倒木被害の増大が懸念される。
4. 赤石山脈南部に位置する中ノ尾根山（図 1）にある高山性植物群落の南限である調査地（図 2）において、地球温暖化の影響を最も受けやすいと考えられる高山性植物の 30 年間における植物相変化を調査したところ、現状では大きな変化は見られなかった。浜松測候所における 2000 年の年間気温の平年値は 1970 年に比べ 0.5 上昇しており、中ノ尾根山においても同程度の気温上昇であったと仮定すると、この気温上昇は大きな環境変化と考えられるが、このような状況の中、消滅した可能性のある高山性植物（表 2）は 1 種（5%）と少なく、現段階においては、高山性植物群落への地球温暖化の影響は少ないと考えられた。

[成果の活用面・留意点]

1. 地球温暖化による静岡県の森林環境並びに林業への影響についての現状把握及び予測結果に基づき、希少動植物の保全区域の設定、生育適正品種の選定など予測される変化への対応について必要な施策を講じることが可能となる。
2. 地球温暖化防止に向けての取り組み、意識向上等を促進させるための資料として活用できる。

[具体的データ]

表1 調査文献一覧(一部抜粋)

文献名	発行所	発行年	記載内容
温暖化に追われる生き物たち - 生物多様性からの視点	築地書館	1997	日本の高山植物群落・森林害虫への影響に関する予測
IPCC 第3次評価報告書	IPCC	2001	地球規模における気候変動の状況・予測およびそれに伴う環境変化
地球温暖化による生物圏の脆弱性の評価に関する研究終了報告書	環境省地球環境局 研究調整室	2002	日本の森林生態系の脆弱性に関する評価
地球温暖化と日本 第3次報告 - 自然・人への影響予測	古今書院	2003	日本の森林生態系・林業への影響に関する予測
地球温暖化予測情報第5巻	気象庁	2003	IPCCのシナリオに基づいた全球モデルの予測

IPCC：気候変動に関する政府間パネル



図1 中ノ尾根山位置図



図2 調査地全景

表2 高山性植物に関する調査結果の比較

30年前調査	今回の調査	植 物 名	種数と構成比率
確 認	確 認	ハクサンイチゲ, クモマナズナ, イワベンケイ, ミヤマキンバイ, イワオウギ, タカネグンナイフウロ, タカネイブキボウフウ, クチバシシオガマ, タカネマツムシソウ, イワインチン, タカネニガナ, ミネウスユキソウ, タカネコウリンカ	13種 (65%)
確 認	未確認	チャボゼキショウ	1種 (5%)
未確認	確 認	ホンドミヤマネズ, タカネシュロソウ, タカネサギソウ, ムカゴトラノオ, カラマツソウ, ミヤマオトコヨモギ	6種 (30%)

[その他]

研究課題名：地球温暖化による県内の森林環境および林業への影響に関する研究
 予算区分：国庫補助(林業普及情報活動システム化特定情報調査、2004)、県単(2005・2006)
 研究期間：2004～2006年度
 研究担当者：渡井 純、加藤 徹、佐藤孝敏

[成果情報名] 列状間伐作業の労働生産性

[要 約] 列状間伐による搬出作業では、労働生産性は皆伐作業より低いですが、従来の定性間伐の作業よりも高くなった。得られたデータを基にシミュレーションを行った結果、スイングヤーダを用い、搬出距離は30m以上で極力短い距離に設定するのが適当である。

[キーワード] 列状間伐、タワーヤーダ、スイングヤーダ、労働生産性

[担 当] 静岡農林技研・森林研セ（旧林技セ）

[連絡先] 電話 053-583-3121、電子メール FFPRI@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 林業

[分 類] 技術・参考

[背景・ねらい]

持続可能な森林経営を推進するためには、低コストで行う、機械化された森林作業が必要である。タワーヤーダやスイングヤーダ等の架線系の高性能林業機械に適した利用間伐の方法として、列状の立木の一群を伐採する列状間伐が注目されている（図1）。列状間伐は伐採列の空間を利用して林業機械を活用することが可能であり、搬出作業等に係る労働生産性が高くなる。列状間伐による間伐作業システムの作業特性を明らかにするため、労働生産性に関する調査を行った。

[成果の内容・特徴]

1. タワーヤーダ、スイングヤーダ等の簡易な架線を用いた搬出作業における、搬出距離と労働生産性の関係を図2に示す。列状間伐では、搬出作業の労働生産性は皆伐作業には及ばないものの、従来の定性間伐の作業よりも高くなった。伐採列の空間を利用して架線を架設することができるため、作業性が高いことが労働生産性の高さにつながったと考えられる。
2. タワーヤーダとスイングヤーダについて、3残1伐で100m³/haの列状間伐を行ったときの、システム生産性の変化のシミュレーションを図3に示す。架線系機械による列状間伐では、列毎に架線の張り替え作業があるため、搬出距離が短くなると架設回数が増加し、全体のシステム生産性を低下させる要因になる。一方で、架設1回あたりの搬出量を多くするために搬出距離を長くすると、搬出作業のシステム生産性が低下する。特に、架設・撤去時間の長いタワーヤーダは生産性の低下も大きい。
3. グラップルが伐倒木を直接つかむことができる30m以内の近距離では、グラップルで直接引き寄せ作業を行った方が高い生産性になる。
4. 架設・撤去が容易なスイングヤーダを用いた上で、搬出距離は30m以上で極力短い距離に設定するのが適当である。
5. 列状間伐における伐倒・枝払い作業の労働生産性を調査した結果を表1に示す。伐採列に沿って順次伐倒していくため、通常の間伐では多く発生するかかり木がほとんど発生せず、伐倒作業の生産性と安全性が確保されると考えられる。

[成果の活用面・留意点]

列状間伐の労働生産性は高いが、保育施業としての効果、次回以降の間伐木の設定法、残存木の損傷の影響などの問題点もある。今後、引き続き追跡調査をする必要がある。

[具体的データ]



図1 列状間伐後の森林

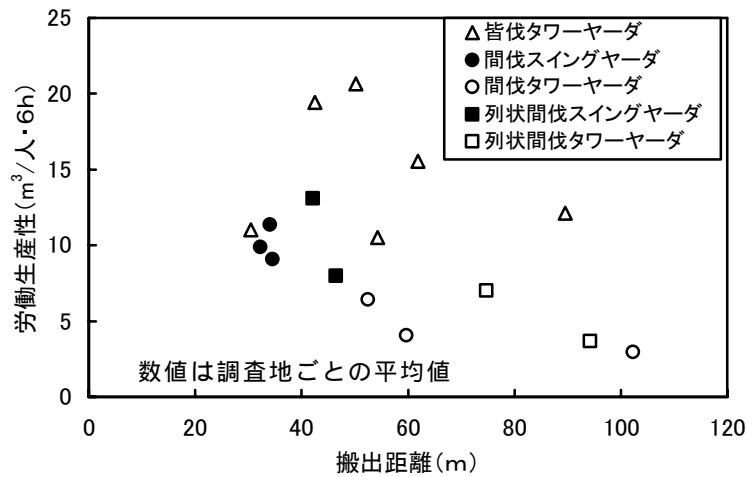


図2 簡易な架線による搬出作業の伐採方法別の距離と労働生産性の関係

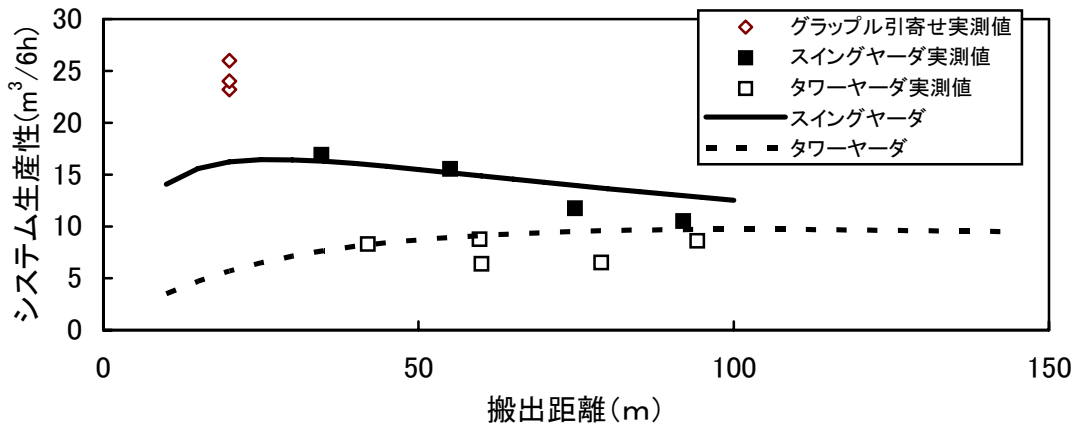


図3 搬出距離を変更した列状間伐作業のシステム生産性シミュレーション

表1 伐倒・枝払い作業調査の概要

No.	調査地	所要時間	材積 (m ³)	労働生産性 (m ³ /人・日)	伐倒本数 / かり木本数
1	南伊豆町蛇石	2時間 58分	5.01	9.49	19本 / 1本
2	浜松市佐久間町戸口	2時間 19分	8.30	10.74	17本 / 4本
3	森町三倉	2時間 25分	11.09	13.77	16本 / 0本

[その他]

研究課題名：機械化森林作業の低コスト化に関する研究

予算区分：県単独

研究期間：2004～2006年度

研究担当者：佐々木重樹